



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 101 43 187 C 1

A16 651
51 Int. Cl. 7:
F 16 L 9/18

21 Aktenzeichen: 101 43 187.2-24
22 Anmeldetag: 4. 9. 2001
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 4. 2003



DE 101 43 187 C 1

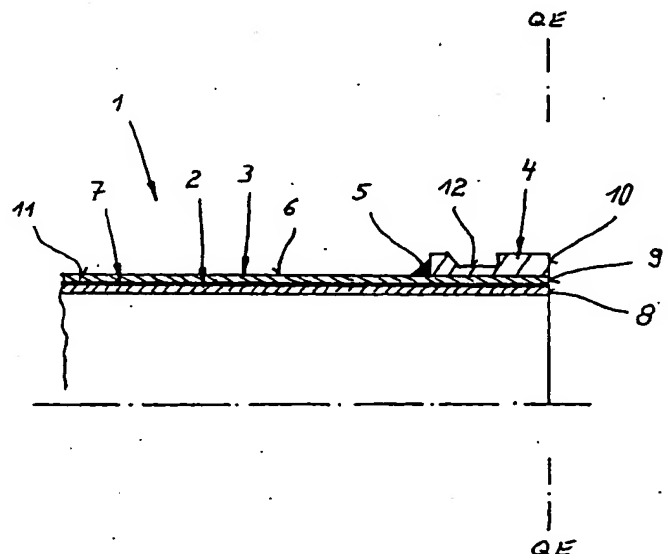
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Esser-Werke KG, 59581 Warstein, DE
74 Vertreter:
Bockermann, Ksoll, Griepenstroh, 44791 Bochum

72 Erfinder:
Esser, Alexander, 59581 Warstein, DE
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 30 34 800 A1
DE 29 05 071 A1

54 Doppellagenrohr zum fluidischen Transport von abrasiven Stoffen

57 Das Doppellagenrohr zum fluidischen Transport von abrasiven Feststoffen, insbesondere von Beton, weist ein gehärtetes Innenrohr (2), ein Außenrohr (3) aus einem schweißbaren Stahl, endseitige Kupplungsbunde (4) aus einem schweißbaren Stahl und eine Wärme dämmende Schicht (7) zwischen dem Innenrohr (2) und dem Außenrohr (3) auf. Die Wärme dämmende Schicht (7) kann durch eine auf die äußere Oberfläche (11) des Innenrohrs (2) und/oder auf die innere Oberfläche des Außenrohrs (3) aufgetragene Beschichtung aus einem verbrennbaren nichtmetallischen Material, wie z. B. aus einer Rostschutzfarbe, gebildet sein.



DE 101 43 187 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Doppellagenrohr zum fluidischen Transport von abrasiven Feststoffen, insbesondere von Beton, gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Doppellagenrohr (z. B. DE 30 34 800 (2)) weist ein gehärtetes Innenrohr auf, um dem zu transportierenden Feststoff einen möglichst langen Verschleißwiderstand entgegen zu setzen. Die Dicke der von der inneren Oberfläche ausgehenden Härteschicht hängt im wesentlichen von dem Einsatzort eines Doppellagenrohrs ab. Bei vergleichsweise dünnwandigen Doppellagenrohren, wie sie zum Transport von Beton überwiegend eingesetzt werden, ist in der Regel die etwa 2 mm dicke Wand durchgehend gehärtet.

[0003] Das Innenrohr wird von einem Außenrohr ummantelt, das schlagfest und damit auch schweißbar ist. Die Schlagfestigkeit ist im Hinblick insbesondere auf den Transport eines Doppellagenrohrs vom Herstellerwerk zum Montageort von Bedeutung, da ein solcher Transport in aller Regel einer rauen Handhabung unterworfen ist.

[0004] An den Enden eines Doppellagenrohrs sind meistens Kupplungsbünde befestigt, die über Spannschellen oder Schraubbolzen mit Muttern mit benachbarten Doppellagenrohren zu einem Rohrstrang verbunden werden.

[0005] Aufgrund des Sachverhalts, dass die zur Herstellung eines Doppellagenrohrs zum Einsatz gelangenden Rohre vergleichsweise große Fertigungstoleranzen aufweisen, liegen die Innenrohre meistens nur punktuell an den Außenrohren an. Die nach dem Zusammenfügen der Innenrohre mit den Außenrohren an den Innenrohren zu ihrer Härtung aufgetragene Wärme findet dann an den Kontaktstellen im Vergleich zu den Bereichen, wo Luftspalte vorhanden sind, deutlich bessere Wärmeübergangsbedingungen. Mit anderen Worten, die Wärme fließt nach außen ab. Dies hat zur Folge, dass einige Bereiche der Innenrohre auf die für einen Härtvorgang notwendige Temperatur von 830°C gebracht werden können und andere Bereiche nicht. Werden dann die Innenrohre zum Härten abgeschreckt, werden Bereiche der Innenrohre gehärtet und andere Bereiche aufgrund nicht ausreichender Erwärmungstemperatur nicht oder zumindest nicht in dem erforderlichen Umfang. Der Verschleißwiderstand von Doppellagenrohren ist mithin nicht in allen inneren Oberflächenbereichen identisch. Folglich ergeben sich z. B. durch Überhitzung Grobkörnigkeit, durch erhöhte Spannungen zwischen unterschiedlich erwärmten Bereichen Risse und insbesondere auch ein Aufpellen der Innenrohre, wenn der zu transportierende Beton die verschlissenen Innenrohre nach innen umbördelt, so dass es dann zu Pfropfenbildungen mit einer Unterbrechung des Transportflusses kommen kann.

[0006] Der Erfindung liegt – ausgehend vom Stand der Technik – die Aufgabe zugrunde, ein Doppellagenrohr zum fluidischen Transport von Feststoffen zu schaffen, bei welchem sowohl über die Länge als auch über den Umfang gesehen eine gleichmäßige Erwärmung des Innenrohrs gewährleistet und damit auch eine gleichmäßigere Härte des Innenrohrs erreicht werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0008] Das eine Wärme dämmende Schicht bildende Material zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr bildet bei der Erwärmung des Innenrohrs eine Barriere, welche verhindert, dass Wärme in einem nennenswerten Umfang vom Innenrohr zum Außenrohr abfließen kann. Die aufgetragene Wärme bleibt vielmehr im Innenrohr mit der Folge, dass das Innenrohr, insbesondere bei dünnen Rohrwänden,

innerhalb eines sehr engen Temperaturfensters gleichmäßig erwärmt werden kann. Erfolgt danach die Abschreckung des Innenrohrs, ist somit eine überaus gleichmäßige Härte über den gesamten Umfang sowie die Länge eines Innenrohrs vorhanden. Die Standzeit eines Doppellagenrohrs wird auf diese Weise deutlich verbessert.

[0009] Ein weiterer Vorteil der Erfindung macht sich dann bemerkbar, wenn die endseitig eines Doppellagenrohrs vorgesehenen Kupplungsbünde gleich welcher Konfiguration auch immer an das Außenrohr angeschweißt werden sollen. Insbesondere bei dünnwandigen Außenrohren kann dann die Schweißhitze nicht mehr über die Trennschicht zwischen dem Außenrohr und dem Innenrohr in einer noch relevanten Größe auf das Innenrohr einwirken und dort die Härte wieder aufheben. Gegebenenfalls ist es beim Anschweißen eines Kupplungsbunds lediglich notwendig, insbesondere bei einem dünnwandigen Innenrohr, innenseitig noch eine geringfügige Kühlmaßnahme durchzuführen.

[0010] Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist also neben der höheren Standzeit eines Doppellagenrohrs der, dass aufgrund der Schicht aus einem Wärme dämmenden Material deutlich geringere Wärmeenergie aufgebracht werden muss, um die vorteilhafte Härtetemperatur oberhalb des AC³-Punkts zu erreichen, und dass auf der anderen Seite auch keine große Kühlenergie mehr erforderlich ist, um beim Anschweißen von Kupplungsbünden zu verhindern, dass die vorher erzeugte Härteschicht in einem Innenrohr wieder aufgehoben wird.

[0011] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung wird in den Merkmalen des Patentanspruchs 2 gesehen.

[0012] Danach ist die Wärme dämmende Schicht zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr durch eine auf die äußere Oberfläche des Innenrohrs und/oder auf die innere Oberfläche des Außenrohrs aufgetragene Beschichtung aus einem verbrennbaren nichtmetallischen Material gebildet. In praktischen Versuchen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn auf die äußere Oberfläche eines Innenrohrs eine Rostschutzfarbe aufgebracht wird, welche dann aufgrund der Wärmeeinwirkung beim Härten verbrennt und eine eindeutige Trennschicht umfangsseitig des Innenrohrs bewirkt.

[0013] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0014] Die Zeichnung zeigt im vertikalen Längsschnitt eine Hälfte eines Endabschnitts eines Doppellagenrohrs 1 zum fluidischen Transport von abrasiven Feststoffen, insbesondere von Beton.

[0015] Das Doppellagenrohr 1 umfasst ein gehärtetes Innenrohr 2, ein ungehärtetes Außenrohr 3 sowie Kupplungsbünde 4 an den Enden zur Verbindung mit benachbarten Doppellagenrohren 1. Da nur ein Ende eines Doppellagenrohrs 1 dargestellt ist, ist auch nur ein Kupplungsbund 4 veranschaulicht. Der Kupplungsbund 4 ist durch eine Kehlnaht 5 mit der äußeren Oberfläche 6 des Außenrohrs 3 verschweißt.

[0016] Zwischen dem Innenrohr 2 und dem Außenrohr 3 befindet sich eine Wärme dämmende Schicht 7. Diese Schicht 7 ist aus einem verbrennbaren nichtmetallischen Material, wie z. B. aus einer Rostschutzfarbe gebildet, die auf die äußere Oberfläche 11 des Innenrohrs 2 vor dem Fügen mit dem Außenrohr 3 aufgebracht wurde.

[0017] Das Innenrohr 2 ist durch mindestens einen Härtvorgang im Außenrohr 3 festgelegt.

[0018] Beim Ausführungsbeispiel liegen die Stirnseiten 8–10 des Innenrohrs 2, des Außenrohrs 3 und jedes Kupplungsbunds 4 in derselben Querebene QE.

[0019] In jedem Kupplungsglied 4 befindet sich eine umlaufende, im Querschnitt trapezförmige Kupplungsnute 12.

Bezugszeichenaufstellung

1 Doppellagenrohr	
2 Innenrohr v. 1	
3 Außenrohr v. 1	5
4 Kupplungsbunde v. 1	
5 Kehlnaht	
6 äußere Oberfläche v. 3	
7 Schicht zw. 2 u. 3	
8 Stirnseite v. 2	10
9 Stirnseite v. 3	
10 Stirnseite v. 4	
11 äußere Oberfläche v. 2	
12 Kupplungsnute in 4	
QE Querebene	15

Patentansprüche

1. Doppellagenrohr zum fluidischen Transport von abrasiven Feststoffen, insbesondere von Beton, das ein gehärtetes stählermes Innenrohr (2), ein Außenrohr (3) aus einem schweißbaren Stahl und endseitige Kupplungsbunde (4) aus einem schweißbaren Stahl aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Innenrohr (2) und dem Außenrohr (3) eine Schicht (7) aus einem wärmedämmenden Material vorgesehen ist. 25
2. Doppellagenrohr nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (7) zwischen dem Innenrohr (2) und dem Außenrohr (3) durch eine auf die äußere Oberfläche (11) des Innenrohrs (2) und/oder auf die innere Oberfläche des Außenrohrs (3) aufgebrachte Beschichtung aus einem verbrennbaren nichtmetallischen Material gebildet ist. 30

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

